

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-343317

(43) 公開日 平成4年(1992)11月30日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/08		F 7820-2K		
6/00				
6/38		7139-2K		
		9017-2K	G 0 2 B 6/00	E

審査請求 未請求 請求項の数1(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平3-143926

(22) 出願日 平成3年(1991)5月20日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 繁松 孝

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 石川 雅男

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 山田 浩之

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 五十嵐 清

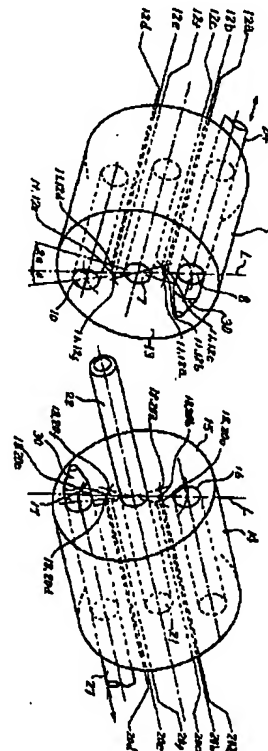
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光スイッチ

(57) 【要約】

【目的】 装置構成が簡易、小型の光ファイバ接続切り換え用の光スイッチを提供する。

【構成】 第1のフェルール6と第2のフェルール14には第1の光ファイバ12a~12fと第2の光ファイバ20a~20fを同一半径の円周上に配設する。第2のフェルール14の中心に固定した回転軸22を第1のフェルール6の中心孔7に回転自在に嵌め込む。第1のフェルール6と第2のフェルール14には第1の位置決め穴8、16と第2の位置決め穴10、17を設け、対応する位置決め穴に第1の位置決めピン24と第2の位置決めピン27を抜き差し自在に設ける。第1の位置決めピン24を第1の位置決め穴8、16に挿入して第1の光ファイバ12a~12fと第2の光ファイバ20a~20fを全部接続状態とし、第2の位置決めピン27を第2の位置決め穴10、17に挿入して第1の光ファイバ12b、12c、12e、12fと第2の光ファイバ20a、20b、20d、20eを接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 接続端面を対向させて配置される第1のフェルールと第2のフェルールを同心状態で相対回転させる回転規制部を備え、第1のフェルールの接続端面には少なくとも1個以上の同心円周上に1心以上の第1の光ファイバ端面を配設し、第2のフェルールの接続端面には前記第1の光ファイバ端面が配設される円周と同一半径の円周上に2心以上の光ファイバ端面を配設し、前記第1および第2の両フェルールには第1の光ファイバ端面と第2の光ファイバ端面の組み合わせを異にして軸合わせを行う複数の位置決め穴が設けられるとともに、各組み合わせの位置決め穴に抜き差しして第1の光ファイバ端面と第2の光ファイバ端面の接続の切り換えを行う各組み毎の位置決めピンを有し、各組みの位置決めピンの抜き差し移動はピンの進退駆動機構によって行われており、前記位置決めピンには、接続の切り換え時に、第1のフェルールと第2のフェルールの位置ずれしている次の位置決め穴にまたがって挿入しながら第1のフェルールと第2のフェルールを相対回転させて前記位置決め穴の位置ずれを修正するカム面が形成されている光スイッチ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ファイバ線路の接続の切り換えを機械的なスライド回転移動によって行う光スイッチに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 光ファイバ線路の接続の切り換えを機械的なスライド回転移動によって行う光スイッチが実開昭62-143920号公報や特開昭63-143521号公報等に提案されている。実開昭62-143920号公報のものは、一対のフェルールを対向配置し、それぞれのフェルールに複数の光ファイバを設置し、回転駆動源を用いて一対のフェルールを回転中心軸を中心として相対回転移動させ、フェルールの外周に設けた円形溝とスリブ状の突起の嵌め合いによって回転の位置決めを行い、一方側のフェルールの光ファイバと他方側のフェルールの光ファイバとの接続の切り換えを行うものである。

【0003】 また、特開昭63-143521号公報のものは、同様に、一対のフェルールを対向配置し、一方側のフェルールには位置決めピンを保持させ、他方側のフェルールには半円状の溝を設け、回転駆動源を用いて一方側のフェルールと他方側のフェルールを回転軸を中心にして相対回転させ、その回転の位置決めを位置決めピンと半円状の溝の係合によって行い、一方側のフェルールの光ファイバと他方側のフェルールの光ファイバとの接続の切り換えを行うものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記従来の提案装置はいずれもフェルールの相対回転を回転駆

動源を用いて行っているため、光スイッチ全体が大型化してしまうという問題があった。

【0005】 また、前記提案装置はいずれも光ファイバの接続の切り換えを行うとき、フェルールの広角度の回転を余儀なくされる構造となっているため、フェルールの回転に伴い光ファイバに振じりや曲げの作用が大きくなり、光伝送損失が悪くなる上に、フェルールの回転のストロークが大きいため、迅速な接続の切り換えを行うことができないという問題があった。

【0006】 本発明は上記従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的は、装置の小型化を図り、フェルールの微小回転によって光ファイバの接続の切り換えを迅速に行うことができる光スイッチを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するために、次のように構成されている。すなわち、本発明は、接続端面を対向させて配置される第1のフェルールと第2のフェルールを同心状態で相対回転させる回転規制部を備え、第1のフェルールの接続端面には少なくとも1個以上の同心円周上に1心以上の第1の光ファイバ端面を配設し、第2のフェルールの接続端面には前記第1の光ファイバ端面と同一半径の円周上に2心以上の光ファイバ端面を配設し、前記第1および第2の両フェルールには第1の光ファイバ端面と第2の光ファイバ端面の組み合わせを異にして軸合わせを行う複数の位置決め穴が設けられるとともに、各組み合わせの位置決め穴に抜き差しして第1の光ファイバ端面と第2の光ファイバ端面の接続の切り換えを行う各組み毎の位置決めピンを有し、各組みの位置決めピンの抜き差し移動はピンの進退駆動機構によって行われており、前記位置決めピンには、接続の切り換え時に、第1のフェルールと第2のフェルールの位置ずれしている次の位置決め穴にまたがって挿入しながら第1のフェルールと第2のフェルールを相対回転させて前記位置決め穴の位置ずれを修正するカム面が形成されていることを特徴として構成されている。

## 【0008】

【作用】 上記構成の本発明において、第1のフェルールの光ファイバと第2のフェルールの光ファイバの接続の切り換えを行うときには、まず、ピンの進退駆動機構を動作させて、今まで位置合わせしていた位置決めピンを抜き出し、次の接続を行う他の位置決めピンを次の組の位置決め穴に挿入していく。このとき、第1のフェルールの位置決め穴と第2のフェルールの位置決め穴はずれた状態になっており、このずれた状態の位置決め穴に位置決めピンを挿入して行くと、位置決めピンのカム面により第1のフェルールの位置決め穴と第2のフェルールの位置決め穴は一致する方向に回転して両位置決め穴の軸合わせが行われる。この軸合わせ状態で位置決めピン

は第1のフェルールと第2のフェルールの位置決め穴にまたがって挿入され、この位置決め穴に対応する第1のフェルールの第1の光ファイバ端面と第2のフェルールの第2の光ファイバ端面との軸合わせが達成されることで、第1のフェルール側の光ファイバと第2のフェルール側の光ファイバの接続が切り換わる。

【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1および図2には本発明に係る光スイッチの第1の実施例が示されている。これらの図において、固定台1には進退駆動機構として機能する直動式のアクチュエータ2、3と、支持台4と、ばね押え板5とが固定されている。支持台4の上側には円柱状をした合成樹脂製の第1のフェルール6が固定されている。

【0010】この第1のフェルール6には中心孔7が貫通して開けられている。また、第1のフェルール6には第1の位置決め穴8と第2の位置決め穴10と6個のファイバ孔11が貫通して開けられている。そして、6個のファイバ孔11にはそれぞれ第1の光ファイバ12a~12fが挿入されて接着剤を用いて固定されている。各第1の光ファイバ12a~12fの接続端面は第1のフェルール6の接続端面13に一致している。

【0011】この実施例では第1の位置決め穴8と中心孔7の中心を結ぶ線は基準線Lとなっている。前記第1の光ファイバ12a~12fは中心孔7の中心を基準とする同一半径の円周上に配置されており、第1の光ファイバ12bと12eは基準線L上に一致している。そして、第1の光ファイバ12aと12cと12dと12fは基準線Lに対して $2\alpha$ の角度を持った位置に配置されている。また、第1の位置決め穴8と第2の位置決め穴10は同一の円周上にあり、第2の位置決め穴10は基準線Lに対して角度 $\alpha$ の位置に形成されている。

【0012】合成樹脂製の第2のフェルール14は前記第1のフェルール6と全く同一形状に形成されており、第1のフェルール6の接続端面13と第2のフェルール14の接続端面15側から見た図は同一となっている。第2のフェルール14側の第1の位置決め穴16は第1のフェルール6の第1の位置決め穴8に対応しており、同様に、第2のフェルール14の第2の位置決め穴17は第1のフェルール6の第2の位置決め穴10に対応しており、さらに、第2のフェルール14のファイバ孔18は第1のフェルール6のファイバ孔11に対応している。そして、第1のフェルール6の第1の光ファイバ12a~12fが設置されている円周と同一半径の円周上に第2の光ファイバ20a~20fの端面が配設されている。この第2の光ファイバ20bと20eは基準線L上に一致しており、第2の光ファイバ20aと20cと20dと20fは基準線Lに対して $2\alpha$ の角度を持った位置に配置されている。また、第2の位置決め穴17は基準線Lに対して $\alpha$ の角度を持った位置に設けられている。なお、第1の位置決め穴16と第2の位置決め穴

17は同一円周上に設けられており、この円周の半径は第1のフェルール6の第1の位置決め穴8と第2の位置決め穴10の円周半径と等しくなっている。

【0013】第2のフェルール14の中心孔21には回転規制部として機能する回転軸22の基端側が嵌合固定されており、回転軸22の突出先端側は第1のフェルール6の中心孔7にがたつきなく挿入されて第1のフェルール6と第2のフェルール14の相対回転が可能となっている。

【0014】前記ばね押え板5と第2のフェルール14の間には圧縮状態のばね23が介設されており、第1のフェルール6の接続端面13と第2のフェルール14の接続端面15とがばね23の付勢力をもって隙間なく圧接されている。

【0015】前記アクチュエータ2には第1のフェルール6と第2のフェルール14の第1の位置決め穴8、16に挿入する第1の位置決めピン24が進退摺動自在に設けられている。この第1の位置決めピン24の最大進出のストローク位置で、第1の位置決めピン24は第1のフェルール6側から第2のフェルール14の第1の位置決め穴16内にまたがってがたつきなく挿入した状態となり、第1の位置決めピン24の最大後退ストローク位置で、第1の位置決めピン24は第2のフェルール14の第1の位置決め穴16から抜け出して第1のフェルール6の第1の位置決め穴8内に待機した状態となる。

【0016】アクチュエータ3側には進退摺動軸25が進退移動自在に設けられており、この進退摺動軸25の先端側には継手26を介して第2の位置決めピン27の基端側が固定されている。この第2の位置決めピン27は第2のフェルール14側の第2の位置決め穴17と第1のフェルール6の第2の位置決め穴10にまたがって挿入するようになっており、第2の位置決めピン27の最大進出ストローク位置で、第2の位置決めピン27は第2の位置決め穴17、10にまたがってがたつきなく挿入した状態となり、第2の位置決めピン27の最大後退ストローク位置で第1のフェルール6の第2の位置決め穴10から抜け出して第2のフェルール14の第2の位置決め穴17内に待機するようになっている。この第2の位置決めピン27は継手26の摺動穴28に沿って摺動自在となっており、第2のフェルール14が第1のフェルール6に対して第2の位置決めピン27とともに相対回転するときに、摺動穴28は第2の位置決めピン27の回転方向の移動を邪魔しない逃げ穴として機能している。

【0017】前記第1の位置決めピン24と第2の位置決めピン27の先端側にはカム面として機能するテーパ面30が形成されている。このテーパ面30は先端側に向かうにつれて小径化しており、例えば図3の(a)に示すように第2の位置決め穴10、17に第2の位置決めピン27がまたがって挿入している状態では第1の位置決め穴8と16は円周方向に位置ずれしており、この状態で、第2の位置決めピン27を第1のフェルール6側の第2の位置決め

5

穴10から抜き出しながら第1の位置決めピン24を進出方向に摺動すると、第1の位置決めピン24のテーパ面30が第1の位置決め穴8、16の重なり合う斜線で示す穴31に入り込む。さらに第1の位置決めピン24を進出摺動させると、テーパ面30によって第2のフェルール14側の第1の位置決め穴16を第1のフェルール6側の第1の位置決め穴8に一致する方向に第2のフェルール14が回転する。そして、第1の位置決め穴8、16が完全に一致したときに、第1の位置決めピン24が第1の位置決め穴8側から第2のフェルール14の第1の位置決め穴16にまたが

って入り込み、図4の(b)に示すように第1のフェルール6側の第1の光ファイバ12a~12fの端面と第2のフェルール14側の第2の光ファイバ20a~20fの全部が接続状態となる。

【0018】この状態で、第1の位置決めピン24を第2のフェルール14側の第1の位置決め穴16から抜き出して、第2の位置決めピン27を進出させると、第2の位置決めピン27は第2のフェルール14側から図3の(b)に示すように2 $\alpha$ だけずれている第2の位置決め穴10と17との重なり合う斜線で示す穴32に入り込み、第2のフェルール14を第2の位置決め穴10、17が一致する方向にテーパ面30で回転させ、第2の位置決め穴10、17が一致したときに第2の位置決めピン27は第2の位置決め穴10、17にまたがって入り込み、図4の(a)に示すように、第1の光ファイバ12bと第2の光ファイバ20aの端面同士が接続され、同様に、12cと20b、12eと20d、12fと20eがそれぞれ突き合わされて第1のフェルール6側の第1の光ファイバと第2のフェルール14側の第2の光ファイバとの接続切り換えが達成される。

【0019】本実施例によれば、第1の位置決めピン24と第2の位置決めピン27を交互に出し入れする簡単な構成で光ファイバの接続の切り換えが達成されることとなる。そして、この第1の位置決めピン24と第2の位置決めピン27の出し入れに際し、位置決めピン24、27の先端側に設けられているテーパ面30がカム面として機能して第2のフェルール14を接続切り換え位置に回転させることが可能となり、従来例において必須であったフェルールの回転駆動源が不要となり、装置構成の簡易化と小型化を達成することができる。

【0020】さらに、第1のフェルール6側の第1の光ファイバと第2のフェルール14側の第2の光ファイバとの接続切り換え後は、対応する第1の位置決めピン24あるいは第2の位置決めピン27が第1の位置決め穴8、16または第2の位置決め穴10、17にがたつきなく挿入されているので、第1のフェルール6と第2のフェルール14との位置決め状態を保持する外力付加装置が不要となり、前記回転駆動源が不要なことと相まってよりいっそうの装置構成の簡易化と小型化をはかることができるとともに、装置コストの大幅な低減化が可能となる。

【0021】さらに、第1の位置決めピン24が第1の位

6

置決め穴8、16に嵌まり込む第1組の接続位置と第2の位置決めピン27が第2の位置決め穴10、17に入り込む第2組の接続位置間の第2のフェルール14の回転角(回転ストローク)は非常に微小であり、これにより、接続切り換えの迅速化が達成されるとともに、この接続回転によって光ファイバに大きな振じれや曲げが加わることもなく、光伝送損失の小さい光線路の接続切り換えが可能となる。

【0022】図5には本発明の第2の実施例が示されている。この第2の実施例は、第1のフェルール6の接続端面13側から見て、第2の位置決め穴10を基準線Lに対して2 $\alpha$ の角度を持った位置に配置し、第2のフェルール14側の第2の位置決め穴17を基準線L上に配置して第1のフェルール6の接続端面13側の形状と第2のフェルール14の接続端面15側の形状を異形に形成したものであり、それ以外の構成は前記第1の実施例と同様である。

【0023】この第2の実施例においても、第1の位置決めピン24と第2の位置決めピン27を交互に対応する第1の位置決め穴8、16と第2の位置決め穴10、17に出し入れすることにより、第1のフェルール6側の第1の光ファイバ12a~12fと第2のフェルール14側の第2の光ファイバ20a~20fの各組み合わせによる光ファイバ線路の接続切り換えが達成される。

【0024】図6には本発明の第3の実施例が示されている。この第3の実施例は、第1のフェルール6の第1の光ファイバ12a~12lと第2のフェルール14の第2の光ファイバ20a~20lをそれぞれ第1の位置決め穴8、16と第2の位置決め穴10、17の中心を通る同一円周上に上下2分割して配置し、各光ファイバ12a~12f、12g~12l、20a~20f、20g~20lの間隔を $\alpha$ の等間隔に配置したことであり、それ以外の構成は前記第1の実施例と同様である。

【0025】この第3の実施例では、第1の位置決めピン24を第1の位置決め穴8、16にまたがって挿入することにより、図7(a)に示すように、第1の光ファイバ12a~12lと第2の光ファイバ20a~20lは全て接続状態となり、次に、第1の位置決めピン24を第2のフェルール14側の第1の位置決め穴16から抜き出し、第2の位置決めピン27を第2の位置決め穴10、17にまたがって挿入することにより、図7(b)に示すように、光ファイバが2つずれた接続状態となって、接続の切り換えが行われる。

【0026】図8には本発明の第4の実施例が示されている。この実施例は、第1のフェルール6と第2のフェルール14の各接続端面13、15における複数の(この例では3個の)異なる半径の各円周上に対応する第1の光ファイバ12a~12rと第2の光ファイバ20a~20rを上下2分割して配置したものである。

【0027】この第4の実施例のように、半径の異なる複数の円周上に複数の第1の光ファイバと第2の光ファ

イバを配置することで、前記各実施例の場合に比べ、光ファイバ線路の高密度の接続切り換えが可能となる。

【0028】図9には本発明の第5の実施例が示されている。この第5の実施例は、第1のフェルール6と第2のフェルール14を同心状に相対回転させる回転規制部をスリーブ33を用いて構成したものであり、それ以外の構成は前記第1の実施例と同様である。この第5の実施例では、スリーブ33の内周面に第1のフェルール6が固定されており、第2のフェルール14はスリーブ33の内周面に回転自在に装着されている。そして、スリーブ33は図1に示す支持台4に固定されることになる。

【0029】この第5の実施例においても、第1の位置決めピン24と第2の位置決めピン27の交互の出し入れにより第1の光ファイバ12a~12fと第2の光ファイバ20a~20fとの接続の切り換えが前記図4のように行われることになる。

【0030】図10には本発明の第6の実施例が示されている。この第6の実施例は、第1の位置決めピン24と第2の位置決めピン27の進退移動を同一のアクチュエータ2により行うようにしたものであり、それ以外の構成は前記第1の実施例と同様である。この実施例では、アクチュエータ2の進退摺動ロッド34にフレーム35を固定し、このフレーム35の平行壁面36側に第1の位置決めピン24の基端側を固定し、平行壁面37側に第2の位置決めピン27の基端側を固定し、第1の位置決めピン24と第2の位置決めピン27をアクチュエータ2の進退摺動ロッド34と平行に突設したものである。

【0031】この実施例では進退摺動ロッド34の最大進出ストローク位置で、第1の位置決めピン24は第1のフェルール6側の第1の位置決め穴8から第2のフェルール14の第1の位置決め穴16にまたがって挿入するようになり、この状態で、第2の位置決めピン27は第2のフェルール14側の第2の位置決め穴17側に待機状態になっている。そして、進退摺動ロッド34を後退移動すると、第1の位置決めピン24が第1の位置決め穴16から抜け出すに伴って第2の位置決めピン27が第2の位置決め穴10側に入り込み、同ピン27のテーパ面30により第2のフェルール14を回転させながら第2の位置決め穴10と17を一致させ、進退摺動ロッド34の最大後退ストローク位置で、第2の位置決めピン27は第2の位置決め穴10にまたがって挿入する。このように、第1の位置決めピン24と第2の位置決めピン27の交互の出し入れを1個のアクチュエータ2により行うことにより目的とする光ファイバ線路の接続の切り換えが達成されるのである。

【0032】図11には本発明の第7の実施例が示されている。この第7の実施例は、第1のフェルール6に第1の位置決め穴8と第2の位置決め穴10と第3の位置決め穴38とダミー用の第4の位置決め穴40を形成し、第2のフェルール14側にも同様に第1の位置決め穴16と第2の位置決め穴17と第3の位置決め穴41とダミー用の第4の

位置決め穴42とを設けたものであり、第1のフェルール6の接続端面13側から見た形状と第2のフェルール14の接続端面15から見た形状は全く同一の形状にしてある。そして、第1のフェルール6には第1の光ファイバ12a~12lが、第2のフェルール14には第2の光ファイバ20a~20lがそれぞれファイバ孔11, 18を利用して同一円周上に上下左右4分割の状態で配設されている。

【0033】第3の位置決め穴38, 41と中心孔7, 21と第4の位置決め穴40, 42の中心は水平基準線H上にあり、この水平基準線H上に光ファイバ12e, 12kおよび20k, 20eが配置されている。そして、水平基準線Hに対して $2\alpha$ の角度を持って光ファイバ12d, 12f, 12l, 12g, 20d, 20f, 20l, 20gがそれぞれ配置されている。また、光ファイバ12b, 12h, 20b, 20hはそれぞれ前記水平基準線Hに対して直交して中心孔7, 21の中心を通る垂直基準線V上にあり、光ファイバ12a, 12c, 12g, 12i, 20a, 20c, 20g, 20iはそれぞれ垂直基準線Vに対して $2\alpha$ の角度を持って配置されている。また、第1の位置決め穴8, 16と第2の位置決め穴10, 17はそれぞれの垂直基準線Vに対して $\alpha$ の角度を持って配置されている。第1のフェルール6側の第1の光ファイバ12a~12lが配置されている円周と第2のフェルール14側の第2の光ファイバ20a~20lが配設されている円周は同一半径の円周となっており、また、第1のフェルール6側の第1の位置決め穴8から第4の位置決め穴40が配置される円周は第2のフェルール14側に配置される第1の位置決め穴16から第4の位置決め穴42の円周と同一半径の円周となっている。なお、回転軸22の基端側は第2のフェルール14の中心孔21に装着固定され、先端側は第1のフェルール6の中心孔7に回転自在に嵌合する。

【0034】この実施例では前記第1の実施例に比べ、アクチュエータが1個増設されることとなり、第1のフェルール6側に第1の位置決めピン24を進退移動するアクチュエータと第2の位置決めピン27を進退移動するアクチュエータが配設され、第2のフェルール14側に第3の位置決めピン43を進退移動するアクチュエータが設けられることになる。

【0035】前記第1の位置決めピン24は第1の位置決め穴8, 16に挿入し、第2の位置決めピン27は第2の位置決め穴10, 17に挿入し、さらに、第3の位置決めピン43は第3の位置決め穴38, 41に挿入するものであり、これら第1の位置決めピン24と第2の位置決めピン27と第3の位置決めピン43を交互に対応する位置決め穴に出し入れすることにより、第1の光ファイバ12a~12lと第2の光ファイバ20a~20lの各組の接続切り換えが行われる。

【0036】例えば、第1の位置決めピン24を第1の位置決め穴8, 16にまたがって挿入することで、図12の(a)に示すように、第1の光ファイバ12b, 12c, 12

e, 12f, 12h, 12i, 12k, 12lと第2の光ファイバ20a, 20b, 20d, 20e, 20g, 20h, 20j, 20kとが接続され、第1の位置決めピンが第1の位置決め穴16から抜かれた状態で第2の位置決めピン27が第2の位置決め穴10, 17にまたがって挿入されることで、図12の(b)に示すように接続状態が切り換わり、さらに、第2の位置決めピン27が第2の位置決め穴17から抜かれた状態で第3の位置決めピン43を第3の位置決め穴38, 41にまたがって挿入することで、図12の(c)に示すように第1の光ファイバ12a~12lと第2の光ファイバ20a~20lの全てが接続するように切り換わる。このように、位置決めピン24, 27, 43を交互に対応する位置決め穴に対して出し入れすることにより3組の対応で第1の光ファイバと第2の光ファイバとの接続の切り換えが行われるのである。

【0037】図13には本発明の第8の実施例が示されている。この実施例は、1個のアクチュエータにより第1の位置決めピン24と第2の位置決めピン27と第3の位置決めピン43の出し入れを行うように構成したもので、それ以外の構成は前記第7の実施例と同様である。

【0038】この実施例では、1個のアクチュエータ2の進退摺動ロッド34に前記第6の実施例と同様にフレーム35を固定し、このフレーム35の平行壁面36, 37の一方側の壁面36に第1の位置決めピン24の基端側と第3の位置決めピン43の基端側とを固定し、他方側の壁面37には第2の位置決めピン27の基端側を固定し、第1~第3の位置決めピン24, 27, 43をピンの進退方向に平行に突設したものである。この実施例では第3の位置決めピン43の後面側にもカム面として機能するテーパ面44が形成されており、このテーパ面44の後端側は第3の位置決め穴38, 41の内径に比ベ十分に細いロッド部45となっている。

【0039】この実施例で、図13の(a)に示すように、第1の位置決めピン24が第1の位置決め穴8と16にまたがって挿入されている状態では、前記図12の(a)に示す状態で第1の光ファイバと第2の光ファイバとの接続が行われており、この状態で、進退摺動ロッド34を後退方向に摺動していくと、第1の位置決めピン24が第1の位置決め穴16から抜け出し、第3の位置決めピン43のテーパ面44が第3の位置決め穴41側から38側に後退摺動しながら入り込む。このとき、第3の位置決め穴38, 41は図14に示すように位置ずれているが、テーパ面44が第3の位置決め穴38に入り込むことで、第2のフェルール14は第3の位置決め穴38と41が一致する方向にテーパ面44に押されて回転し、位置決め穴38, 41が完全に一致した状態で図13の(b)に示すように第3の位置決めピン43は第3の位置決め穴38と41にまたがった状態で挿入される。この状態で、第1の光ファイバと第2の光ファイバは前記図12の(c)に示す如く接続の切り換えが行われる。

【0040】次に、進退摺動ロッド34をさらに後退移動させると、第3の位置決めピン43は第3の位置決め穴41から抜け出し、第2の位置決めピン27が第2の位置決め穴17側から10側に入り込む。このとき、第2の位置決めピン27のテーパ面30は第2の位置決め穴10と17を一致する方向に第2のフェルール14を回転させる結果、第2の位置決め穴10と17が位置合わせされ、この状態で第2の位置決めピン27は第2の位置決め穴17側から10側にまたがって入り込み、第1の光ファイバと第2の光ファイバは前記図12の(b)に示す如く接続の切り換えが行われる。そして、この状態から進退摺動ロッド34を進出方向に摺動していくことにより、図13の(b)の状態となり、さらに進出摺動することにより図13の(a)の状態となり、第1の位置決めピン24と第2の位置決めピン27と第3の位置決めピン43の交互の出し入れにより3通りの第1の光ファイバと第2の光ファイバとの接続切り換えが達成されるのである。

【0041】なお、本発明は上記各実施例に限定されることはなく、様々な実施の態様を探り得るものである。例えば、上記各実施例では第1のフェルール6と第2のフェルール14との外形寸法を同一にしているが、この外形寸法は異なったものでもよい。

【0042】

【発明の効果】本発明は第1のフェルール側の第1の光ファイバと第2のフェルール側の第2の光ファイバとの各組の接続を行う位置決めピンを対応する位置決め穴に抜き差しすることにより位置決めピンのカム面を利用して第1のフェルールと第2のフェルールとを相対回転させて接続の位置決めを行うように構成したものであるから、従来装置に必須であったフェルールの回転駆動源が省略でき、装置構成の簡易小型化と装置コストの大幅な低減化が可能となる。

【0043】また、接続の切り換え後にあっては、位置決めピンが第1のフェルールと第2のフェルールの対応する位置決め穴にまたがって挿入された状態となっているので、接続の位置合わせ状態が安定に維持されることとなり、この接続の位置決め状態を維持するための外力付加手段を設ける必要もない。

【0044】さらに、接続の切り換えに要する第1のフェルールと第2のフェルールとの相対回転量が非常に小さく、これにより、光ファイバの接続を迅速に行うことができるとともに、前記接続に要するフェルールの相対回転量が小さいことから光ファイバが大きく振じれたり曲げられたりすることがなく、これにより光伝送損失の小さい高精度の接続切り換えが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光スイッチの第1の実施例を示す全体外観図である。

【図2】同実施例における第1のフェルールと第2のフェルールの斜視構成図である。



11

【図3】同実施例における光ファイバの接続切り換えの動作状態を示す説明図である。

【図4】同実施例における光ファイバの2通りの接続切り換え態様の説明図である。

【図5】本発明の第2の実施例を示す要部説明図である。

【図6】本発明の第3の実施例を示す要部説明図である。

【図7】同実施例における光ファイバの接続切り換え態様の説明図である。

【図8】本発明の第4の実施例の要部説明図である。

【図9】本発明の第5の実施例の要部説明図である。

【図10】本発明の第6の実施例の要部説明図である。

【図11】本発明の第7の実施例を示す要部説明図である。

【図12】同実施例における光ファイバの切り換え接続態様を示す説明図である。

【図13】本発明の第8の実施例を位置決めピンの切り換

12

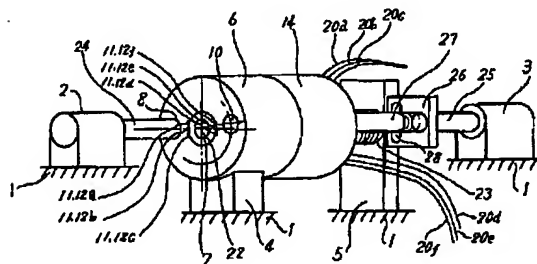
え動作状態で示す説明図である。

【図14】同実施例における第3の位置決めピンの作用説明図である。

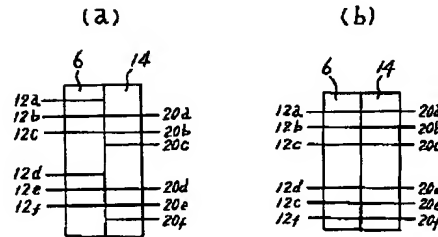
【符号の説明】

- 6 第1のフェルール
- 8, 16 第1の位置決め穴
- 10, 17 第2の位置決め穴
- 12a~12r 第1の光ファイバ
- 14 第2のフェルール
- 10 20a~20r 第2の光ファイバ
- 22 回転軸
- 24 第1の位置決めピン
- 27 第2の位置決めピン
- 30, 44 テーパー面
- 38, 41 第3の位置決め穴
- 40, 42 第4の位置決め穴
- 43 第3の位置決めピン

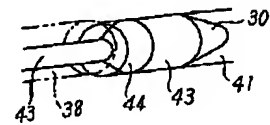
【図1】



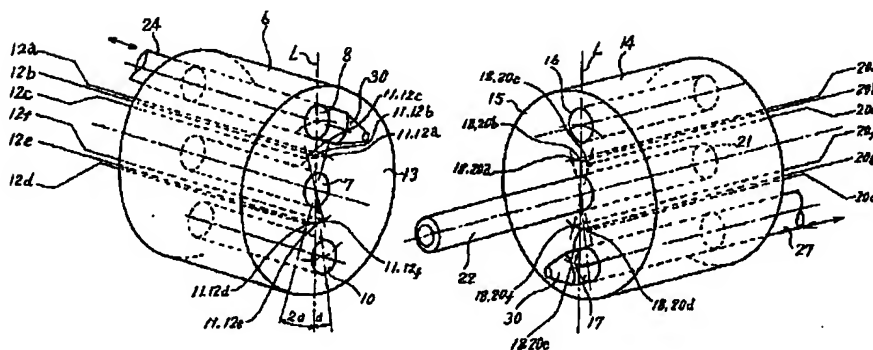
【図4】



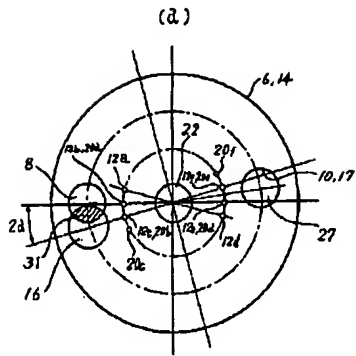
【図14】



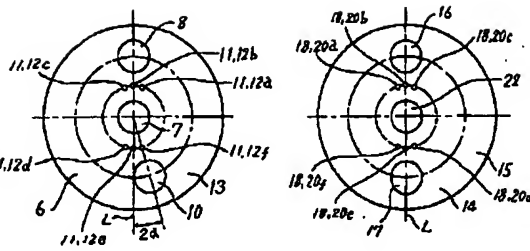
【図2】



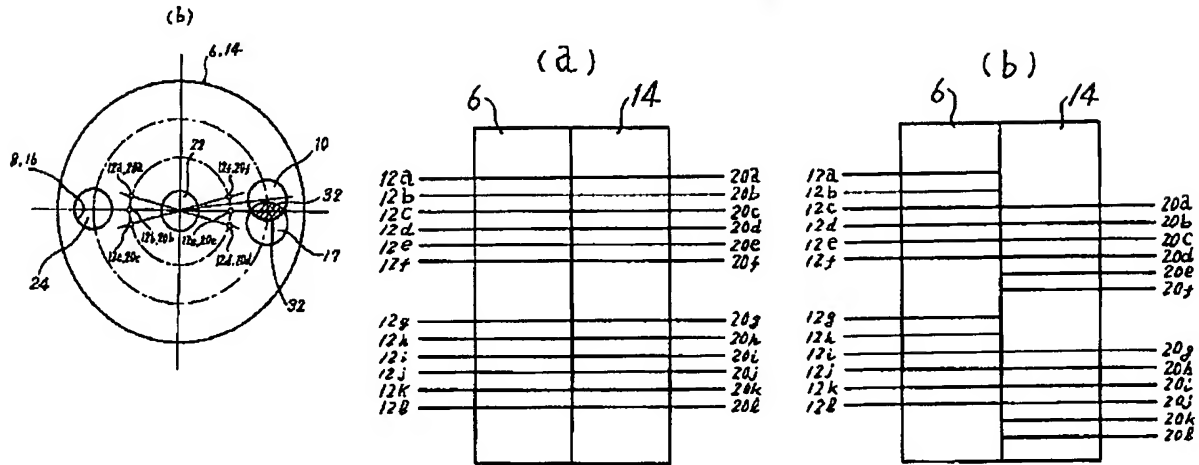
【図3】



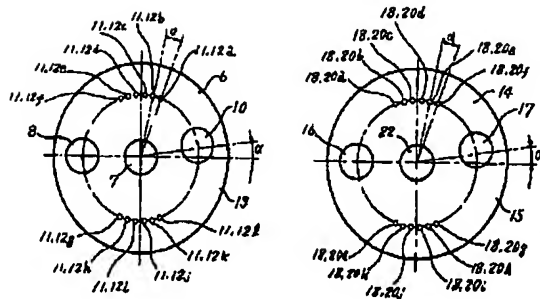
【図5】



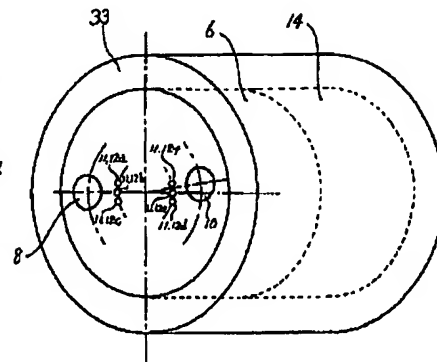
【図7】



【図6】

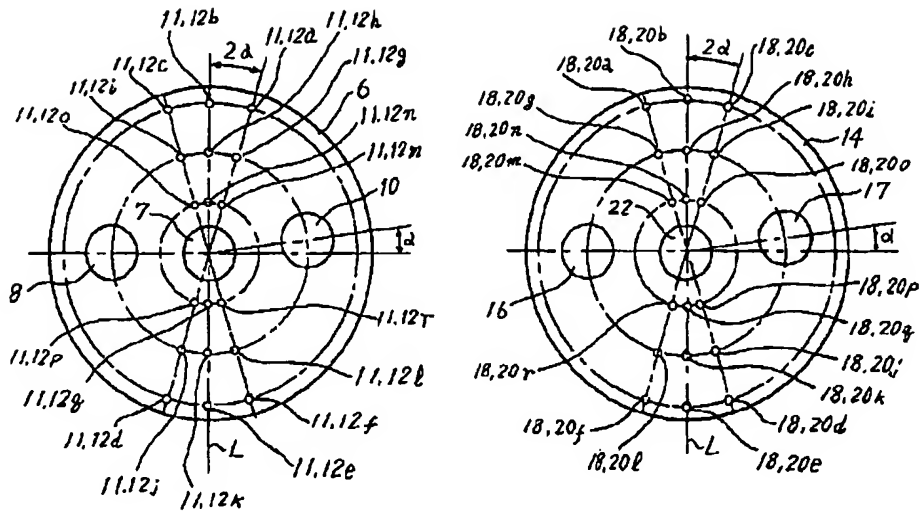


【図9】

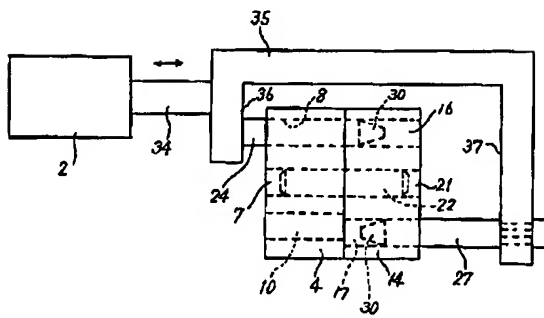




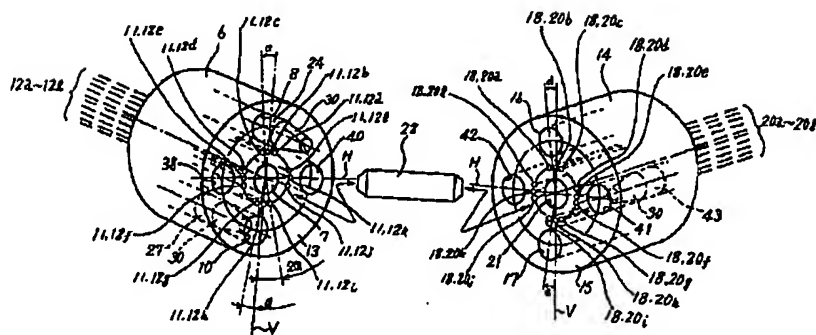
【図8】



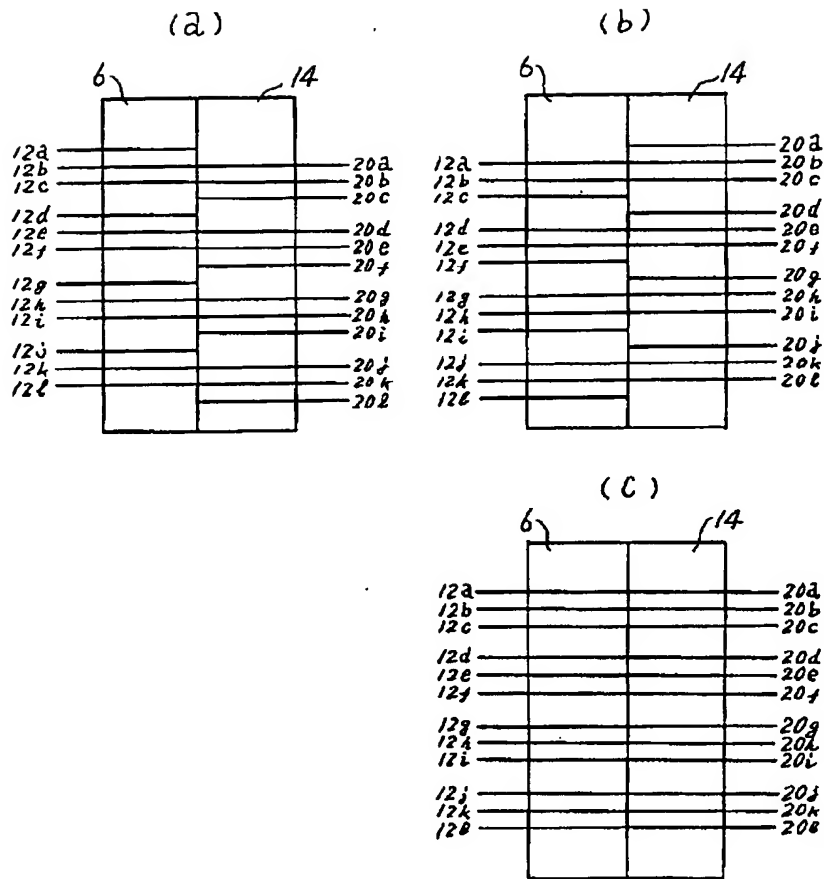
【図10】



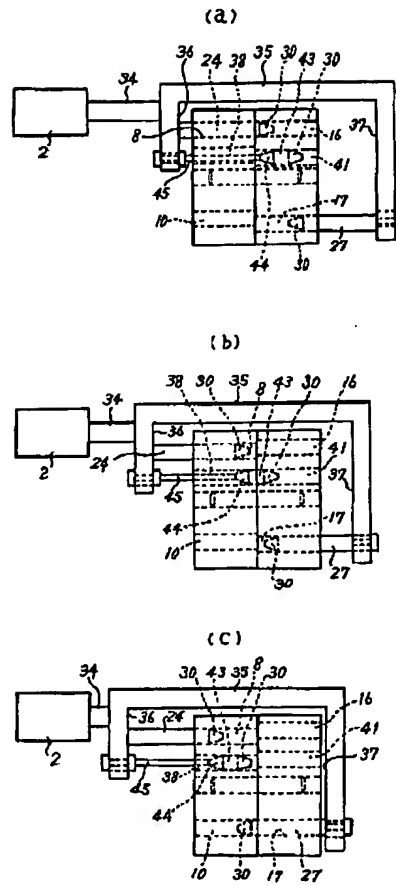
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 隆秀  
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
 河電気工業株式会社内